

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

BEST AVAILABLE COPY

Fait à Paris, le 21 OCT. 2003

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA
RÈGLE 17.1.a) OU b)

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr



26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354*03

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

page 1/2



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

08 540 9 7 / 210502

REMISE DES PIÈCES DATE 22 OCT 2002 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT 0213140 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI 22 OCT. 2002		NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE Cabinet BREMA 78 avenue Raymond Poincaré 75116 PARIS	
Vos références pour ce dossier (facultatif) BF 7852			
Confirmation d'un dépôt par télécopie		<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie	
2 NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 2 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
<i>Demande de brevet initiale</i> N° _____ Date _____ <i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i> N° _____ Date _____ Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i> N° _____ Date _____			
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) Dispositif de mesure de la masse volumique et/ou de la densité d'un liquide			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Sulte»	
5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)		<input checked="" type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique	
Nom ou dénomination sociale		DENSILINE	
Prénoms			
Forme juridique		SARL	
N° SIREN		14 3 8 4 1 0 5 8 1 1	
Code APE-NAF			
Domicile ou siège	Rue	21 Rue du Calvaire	
	Code postal et ville	14 9 14 5 0 SAINT ANDRE DE LA MARCHÉ	
	Pays	FRANCE	
Nationalité			
N° de téléphone (facultatif)		N° de télécopie (facultatif)	
Adresse électronique (facultatif)			
<input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Sulte»			

Remplir impérativement la 2^{ème} page

REMISE DES PIÈCES DATE 22 OCT 2002 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI 0213140		Réservé à l'INPI	
6 MANDATAIRE (s'il y a lieu) Nom GODINEAU Prénom Valérie Cabinet ou Société Cabinet BREMA N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel 94/0501 Adresse Rue 78 avenue Raymond Poincaré Code postal et ville 75 111 16 PARIS Pays FRANCE N° de téléphone (facultatif) 01.45.02.60.00 N° de télécopie (facultatif) 01.45.02.60.99 Adresse électronique (facultatif) courier@cabinet-brema.fr		Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques.	
7 INVENTEUR(S) Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
8 RAPPORT DE RECHERCHE Établissement immédiat ou établissement différé <input checked="" type="checkbox"/> Établissement immédiat <input type="checkbox"/> Établissement différé		Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence) : AG	
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES		<input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences	
10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS Le support électronique de données est joint <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Si vous avez utilisé l'imprimé « Suite », indiquez le nombre de pages jointes		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI L. MARIELLO	
11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) GODINEAU Valérie 94/0501		La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.	

5

10

Dispositif de mesure de la masse volumique et/ou de la
15 densité d'un liquide.

La présente invention concerne un dispositif de mesure de la masse volumique et/ou de la densité d'un liquide du type comprenant une enceinte étanche au liquide à mesurer.

20

La mesure de la masse volumique intervient principalement dans le contrôle des procédés industriels continus ou discontinus de transformation, tels que la fermentation, les réactions chimiques avec dégagement gazeux, les
25 mélanges, les émulsions ou autres. De façon générale, les dispositifs de mesure de la masse volumique ou de la densité d'un liquide (densimètre manuel à débit dérivé, à lame vibrante, à mesure de dégagement gazeux, etc.) présentent de nombreux inconvénients comme leur lecture
30 difficile, leur utilisation délicate, leur prix, leur coût d'installation élevé, etc.

Pour pallier de tels inconvénients, le demandeur a proposé un dispositif de mesure de la masse volumique d'un liquide
35 décrit dans la demande de brevet français N° FR-A-

2.733.318. Ce dispositif comporte une enceinte dont chacune des extrémités est obturée par une membrane souple qui coopère par sa surface interne avec un organe de transmission relié à un capteur de force à jauge de
5 contrainte, ladite enceinte étant immergée dans une cuve remplie d'un liquide dont on veut mesurer la masse volumique. Ce densimètre d'entretien simple permet de mesurer la masse volumique d'un liquide quelle que soit sa viscosité. Néanmoins, lorsqu'il s'agit de mesurer un
10 liquide chargé, ce qui est notamment le cas dans le domaine agroalimentaire, cet appareil présente des zones de rétention où risquent de se loger des impuretés. Ce dispositif présente également un inconvénient du fait du positionnement des membranes souples à chacune des
15 extrémités de l'enceinte de mesure. En effet, celles-ci comportent une surface importante exposée aux chocs et aux projections et peuvent ainsi se percer lors du fonctionnement ou de la manipulation de l'appareil. Enfin, cet appareil ne dispose pas de système de protection du
20 capteur de force et ainsi, sous l'effet de surcharge, celui-ci risque de donner une indication de lecture erronée de la masse volumique du liquide, voire de se détériorer.

Le demandeur a par ailleurs proposé, dans le cadre du dépôt
25 d'une demande internationale WO 02/01187, un dispositif de mesure de la masse volumique d'un liquide comprenant une enceinte étanche au liquide à mesurer, dont chacune des extrémités est obturée par une paroi, ces parois coopérant entre elles par l'intermédiaire d'au moins un organe de
30 liaison. Ce dispositif est caractérisé en ce qu'il comporte ~~une pièce de solidarisation reliée à la partie mobile d'un capteur de force à jauge de contrainte et solidaire de~~
~~l'une des parois, la partie fixe du capteur de force demeurant solidaire de l'enceinte. Une telle construction~~
35 nécessite de disposer d'une enceinte formée de plusieurs

éléments animés d'un déplacement relatif les uns par rapport aux autres. Ces différents éléments de l'enceinte sont reliés les uns aux autres par l'intermédiaire de membranes qui sont sollicitées au cours de la déformation pour permettre la mesure de la masse volumique. Cette conception engendre à nouveau des risques d'usure prématurée du dispositif du fait du rôle primordial des membranes.

- 10 Un but de la présente invention est donc de proposer un dispositif de mesure de la masse volumique et/ou de la densité d'un liquide dont la conception autorise une mesure en continu sur le produit et non sur un échantillon prélevé, ce dispositif s'affranchissant d'une enceinte
- 15 déformable dont la déformation serait liée à la présence de membrane de manière d'une part à augmenter la précision de la lecture de la mesure, d'autre part à réduire les risques d'usure prématurée.
- 20 Un autre but de la présente invention est de proposer un dispositif de mesure dont la conception permet de maintenir les éléments sensibles du dispositif, en particulier les organes de mesure, tels que le capteur, à l'intérieur d'une enceinte étanche empêchant toute dégradation de ces
- 25 derniers.

Un autre but de la présente invention est de proposer un dispositif de mesure du type précité, de conception extrêmement simple, d'entretien réduit, d'usure limitée, ne

30 nécessitant pas de spécialiste pour son installation et présentant une précision extrême des mesures.

A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif de mesure de la masse volumique et/ou de la densité d'un

35 liquide du type comprenant une enceinte étanche au liquide

à mesurer, caractérisé en ce que l'enceinte est constituée d'une enveloppe rigide indéformable renfermant au moins un corps, dit corps de référence, maintenu en suspension dans ladite enceinte à l'état totalement immergé de cette dernière par l'intermédiaire d'au moins un organe de suspension faisant saillie à travers au moins un orifice fermé de manière étanche de ladite enceinte, cette enceinte étant mobile par rapport au corps de référence pour occuper, à l'état totalement immergé, une position relative par rapport audit corps fonction de la masse volumique du liquide à l'intérieur duquel le dispositif est immergé, cette position étant détectée et/ou mesurée par un dispositif de détection et/ou de mesure logé à l'intérieur de l'enceinte.

15

Grâce à la conception d'un dispositif de mesure de la masse volumique et/ou de la densité d'un liquide dans lequel l'enceinte renfermant des moyens de mesure et/ou de détection de la position prise par l'enceinte est animée, sous l'effet de la poussée d'Archimède exercée sur ladite enceinte, d'un déplacement relatif par rapport à un corps de référence renfermé à l'intérieur de l'enceinte en fonction de la masse volumique du liquide dans lequel le dispositif est immergé, il en résulte une mesure extrêmement précise de la masse volumique.

Selon une forme de réalisation préférée de l'invention, l'enceinte, mobile par rapport au corps de référence pour occuper, à l'état totalement immergé, une position relative par rapport au corps fonction de la masse volumique du liquide à l'intérieur duquel le dispositif est immergé, renferme des moyens de mesure de forces, tels qu'un capteur de forces, cette enceinte exerçant, dans ladite position, directement ou par l'intermédiaire d'une pièce solidaire en déplacement de l'enceinte, un effort de compression ou de

traction sur les moyens de mesure de forces limités en déplacement par le corps de référence, lui-même insensible aux efforts exercés par ladite enceinte.

- 5 La mesure peut ainsi s'effectuer par l'intermédiaire de moyens de mesure de forces dont le déplacement est limité par le corps de référence dont au moins une des surfaces constitue, lors de la mesure, une surface d'appui et/ou de retenue des moyens de mesure de forces, ce corps de
- 10 référence étant insensible aux efforts exercés par ladite enceinte du fait de sa conception.

L'invention sera bien comprise à la lecture de la description suivante d'exemples de réalisation, en

15 référence aux dessins annexés dans lesquels :

la figure 1 représente une vue en coupe d'un dispositif conforme à l'invention hors d'un liquide ;

- 20 la figure 2 représente une vue en coupe du dispositif de la figure 1 en position de mesure après variation de la position relative de l'enceinte par rapport au corps de référence ;

- 25 la figure 3 représente une vue schématique simplifiée d'un autre mode de réalisation de l'invention et

la figure 4 représente une vue schématique simplifiée d'un autre mode de réalisation de l'invention.

30

Le dispositif de mesure, objet de l'invention, permet, comme mentionné ci-dessus, la mesure de la masse volumique et/ou de la densité d'un liquide. Ce dispositif comprend une enceinte 1 étanche au liquide à mesurer. Dans l'exemple

35 représenté, cette enceinte affecte la forme d'un corps

d'allure générale cylindrique, de préférence lesté au moyen d'un lest 8, le lest ayant pour fonction de permettre à l'enceinte d'occuper une position d'équilibre organisée autour de l'axe du cylindre à l'état immergé du dispositif.

5 Cette enceinte 1 est constituée d'une enveloppe rigide indéformable qui est de préférence réalisée en un matériau agréé par les réglementations en vigueur dans l'industrie agroalimentaire. L'enceinte peut ainsi être réalisée en PVC, inox ou autre. Cette enceinte, qui constitue ainsi un

10 ensemble monobloc, renferme au moins un corps 3, dit corps de référence, maintenu suspendu dans ladite enceinte 1 à l'état totalement immergé de cette dernière par l'intermédiaire d'au moins un organe 4 de suspension faisant saillie à travers au moins un orifice 5 fermé de

15 manière étanche de ladite enceinte 1. Dans les exemples représentés, au moins l'un des organes 4 de suspension est constitué d'un élément tubulaire pour le passage des fils nécessaires à l'électronique d'un capteur 2 de force également logé à l'intérieur de l'enceinte 1. Cet organe 4

20 de suspension comporte, de préférence au voisinage de sa liaison avec le corps 3 de référence, une partie rigide. Dans sa partie externe au dispositif, proche de sa zone de fixation, cet organe 4 de suspension s'étend sensiblement dans l'axe de l'enceinte 1 cylindrique de telle sorte que

25 l'axe de suspension est confondu avec l'axe longitudinal du cylindre. L'organe 4 de suspension est généralement fixé, par sa partie supérieure externe au dispositif, à la paroi d'une cuve renfermant le liquide à analyser. La fixation doit s'opérer de telle sorte que le dispositif soit

30 complètement immergé, qu'il ne repose pas au fond de la cuve et qu'il ne soit pas entravé dans ses mouvements en touchant par exemple à une paroi.

L'enceinte 1 comporte quant à elle au moins un, de

35 préférence deux, orifice(s) 5 de passage d'un organe 4 de

suspension. Chaque orifice 5 est fermé respectivement par l'intermédiaire d'une membrane 6 entourant ledit organe 4 de suspension. Cette membrane 6 affecte, à l'état non comprimé, une forme d'allure générale conique. A l'état insérée dans l'orifice, elle délimite au moins un soufflet coaxial à la portion de l'organe 4 de suspension traversant l'orifice 5, comme l'illustre la figure 1. Cette membrane 6 autorise un déplacement relatif entre corps 3 et enceinte 1 du fait du jeu qu'elle instaure au niveau de l'organe 4 de suspension. Les dimensions de cette membrane sont donc fonction de la plage de déplacement de l'enceinte par rapport au corps 3 de référence et des amplitudes de mouvement autorisées au niveau de l'enceinte.

Dans le cas où l'enceinte comporte deux orifices 5 de passage, ceux-ci sont de préférence ménagés en regard et peuvent être positionnés sur l'enceinte de manière coaxiale à l'axe vertical de suspension du corps de référence comme l'illustre la figure 4. Ces orifices 5 de passage d'un organe 4 de suspension peuvent encore être ménagés en regard et positionnés sur un axe sensiblement perpendiculaire à l'axe vertical de suspension du corps 3 de référence comme l'illustrent en particulier les figures 1 à 3.

... ..

Cette enceinte 1 est ainsi animée d'un déplacement relatif par rapport au corps 3 de référence suspendu à l'intérieur de l'enceinte au cours de son immersion dans le liquide dont la masse volumique doit être mesurée et occupe, à l'état totalement immergé, une position par rapport au corps 3 de référence fonction de la masse volumique du liquide à l'intérieur duquel le dispositif est immergé. En effet, la position prise par l'enceinte 1 est directement fonction de la poussée d'Archimède subie par ladite enceinte. A l'état immergé, l'enceinte 1 occupe donc une

position résultant de la poussée d'Archimède appliquée sur ladite enveloppe de l'enceinte. Des moyens 2 de mesure et/ou de détection de la position prise par l'enceinte 1 par rapport au corps 3 de référence à l'état immergé du
5 dispositif sont donc prévus. Ces moyens 2 peuvent affecter un grand nombre de formes et traduisent généralement la position prise par l'enceinte par une variation de signal électrique. Dans les exemples représentés, ces moyens sont constitués par des moyens de mesure de la force de réaction
10 exercée par l'enceinte à l'état immergé sur lesdits moyens 2. Cette force peut se traduire par une compression ou une traction exercée par l'enceinte sur les moyens 2 de mesure de force limités en déplacement par le corps 3 de référence. Ces moyens de mesure sont par exemple constitués
15 d'un capteur 2 de force. D'autres moyens de mesure et/ou de détection de la position de l'enceinte, tels que des moyens optiques, pourraient être envisagés de manière équivalente. Ils ne sont pas décrits plus en détail ci-après.

20 Ainsi, par exemple, dans le cas représenté à la figure 2, l'enceinte 1 exerce sur le capteur 2 de force, une force de compression proportionnelle à la masse volumique du liquide dans lequel elle est immergée. La résultante des forces qui s'appliquent sur le capteur 2 de force tient compte d'une
25 part du poids total de l'enceinte, constitué du poids de l'enveloppe et du lest 8 lorsque ce dernier est présent, ce lest étant solidaire de l'enveloppe, et de la poussée d'Archimède d'autre part, cette poussée d'Archimède étant fonction de la masse volumique du liquide dans lequel le
30 dispositif est immergé. Plus la masse volumique est élevée, plus la poussée d'Archimède est importante. Il en résulte
une compression plus importante du capteur de force traduisant une masse volumique plus élevée. C'est ainsi que l'enceinte 1 exerce, à l'état immergé et en fonction de la
35 masse volumique du liquide à l'intérieur duquel le

dispositif est immergé, un effort de compression ou de traction variable sur le capteur, ce capteur étant limité en déplacement par le corps 3 de référence, lui-même insensible aux efforts exercés par ladite enceinte. Ce
 5 corps 3 de référence est ainsi rendu insensible aux efforts exercés par ladite enceinte 1, soit grâce à son poids, largement supérieur aux efforts exercés par ladite enceinte, soit en raison de son montage à travers l'organe 4 de suspension. Il doit donc être considéré que ce corps 3
 10 suspendu, une fois le dispositif positionné, se maintient à un niveau constant et constitue en cela une référence pour les moyens 2 de mesure.

Partant de ce principe, dans lequel le capteur ou tout
 15 autre moyen de mesure équivalent mesure la position prise par l'enceinte par rapport au corps de référence, en fonction de la masse volumique du liquide à l'intérieur duquel le dispositif est immergé, divers modes de
 réalisation peuvent être envisagés.

20 Ainsi, dans un premier mode de réalisation de l'invention, à l'état suspendu du corps 3 de référence, les moyens de mesure de forces sont positionnés au-dessus du corps 3 de référence comme l'illustre en particulier la figure 3. Dans
 25 ce cas, les moyens de mesure de forces, tels qu'un capteur de forces, comprennent une partie fixe et une partie mobile, la partie fixe étant couplée au corps 3 de référence, la partie mobile à l'enceinte 1. Ce capteur peut alors indifféremment être soumis à une force de compression
 30 ou à une force de traction en fonction de la direction de la force résultant de la poussée d'Archimède et du poids total de l'enceinte. Dans le cas d'une force de traction, une liaison du capteur d'une part au corps de référence, d'autre part à l'enceinte est nécessaire. Dans le cas d'une
 35 compression, une seule liaison respectivement à l'enceinte

ou au corps de référence est nécessaire sous réserve que la force résultante soit telle que l'enceinte s'applique dans tous les cas sur le capteur. Dans le mode de réalisation représenté à la figure 4, l'enceinte exerce, par
5 l'intermédiaire d'une pièce 9, telle qu'une cloison intérieure solidaire en déplacement de l'enceinte, un effort de compression sur le capteur 2 de forces.

Dans un autre mode de réalisation de l'invention conforme
10 aux figures 1 et 2, à l'état suspendu du corps de référence, les moyens de mesure de forces sont positionnés au-dessous du corps 3 de référence. Dans ce mode de réalisation, les moyens de mesure de forces peuvent être solidaires d'une paroi interne de l'enceinte ou bien encore
15 les moyens de mesure de forces peuvent être solidaires du corps de référence. Ces moyens de mesure de forces peuvent également être solidaires d'une paroi interne de l'enceinte et solidaires du corps de référence, la partie fixe des moyens de mesure de forces étant solidaire du corps de
20 référence, la partie mobile de la paroi interne de l'enceinte. La figure 2 illustre par rapport à la figure 1 la position prise par l'enceinte après immersion dans le liquide.

25 Indépendamment de leur position, ces moyens de mesure de forces peuvent être constitués par une jauge de contrainte, un capteur de pression, un transmetteur d'effort ou une résistance de détection des forces comme cela est bien connu à ceux versés dans cet art. Dans les exemples
30 représentés, le capteur est un corps déformable déformé en fonction de la position prise par l'enceinte 1 par rapport

au corps 3 de référence, cette position étant directement fonction de la masse volumique du liquide à analyser. Les signaux transmis par le capteur 2 traduisent cette
35 déformation du corps de capteur. Pour permettre l'analyse

des résultats obtenus à partir des informations fournies par ledit capteur, ce capteur ou tout autre moyen de mesure équivalent est raccordé à des moyens de traitement et d'analyse en temps réel ou en différé et de préférence en continu des signaux produits par le capteur. Ces moyens de traitement et d'analyse, non représentés, peuvent être constitués par un ordinateur incorporant un logiciel d'acquisition et de traitement de données relié audit capteur. Un tel dispositif peut également comporter un afficheur pour exprimer les résultats obtenus. Généralement, ces moyens convertissent une tension en une valeur numérique. Ce dispositif comporte encore des moyens de génération d'une alimentation régulière du capteur. Ce dispositif peut encore comporter des moyens de mesure de la température, cette température étant affichée simultanément ou de manière alternée avec les informations relatives à la masse volumique et/ou à la densité. En effet, le traitement des informations permet d'afficher, à partir d'informations relatives à la masse volumique et d'informations relatives à la température, la densité du liquide dans lequel le dispositif est immergé. A titre de capteur, il peut encore être utilisé un capteur piézoélectrique couplé avec un convertisseur de charge. Cette configuration a l'avantage de ne présenter aucun vieillissement du capteur dans le temps et de prouver une excellente sensibilité du capteur aux variations rapides et un étalonnage linéaire. L'utilisation d'une résistance de détection d'effort à titre de capteur, associée à un convertisseur résistance-tension, permet de rendre le dispositif particulièrement économique. Tous ces types de capteurs ont leurs avantages et leurs inconvénients bien connus à l'homme de l'art.

Le dispositif de mesure de la masse volumique et/ou de la densité décrit ci-dessus sera de préférence utilisé dans des cuves présentant une profondeur inférieure à 10 mètres

12

pour des mesures de la masse volumique de liquide comprise à l'intérieur de la plage 950 g/l - 1300 g/l pour des températures variant entre 15°C et 40°C.

- 5 Il est à noter que la présence du lest 8 de l'enceinte 1 permet de conserver une mesure à l'intérieur d'une plage déterminée et permet d'obtenir une réaction du capteur à l'intérieur d'une plage déterminée en limitant les amplitudes de déplacement de l'enceinte.

10

REVENDEICATIONS

1. Dispositif de mesure de la masse volumique et/ou de la densité d'un liquide du type comprenant une enceinte (1) étanche au liquide à mesurer, caractérisé en ce que l'enceinte (1) est constituée d'une enveloppe rigide indéformable renfermant au moins un corps (3), dit corps de référence, maintenu en suspension dans ladite enceinte (1) à l'état totalement immergé de cette dernière par l'intermédiaire d'au moins un organe (4) de suspension faisant saillie à travers au moins un orifice (5) fermé de manière étanche de ladite enceinte (1), cette enceinte (1) étant mobile par rapport au corps (3) de référence pour occuper, à l'état totalement immergé, une position relative par rapport audit corps (3) fonction de la masse volumique du liquide à l'intérieur duquel le dispositif est immergé, cette position étant détectée et/ou mesurée par des moyens (2) de détection et/ou de mesure, logé à l'intérieur de l'enceinte (1).

20

2. Dispositif de mesure selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'enceinte (1), mobile par rapport au corps (3) de référence pour occuper, à l'état totalement immergé, une position relative par rapport au corps (3) fonction de la masse volumique du liquide à l'intérieur duquel le dispositif est immergé, renferme des moyens (2) de mesure de force, tels qu'un capteur de force, cette enceinte exerçant, dans ladite position, directement ou par l'intermédiaire d'une pièce (9) solidaire en déplacement de l'enceinte, un effort de compression ou de traction sur les moyens (2) de mesure de forces limités en déplacement par le corps (3) de référence, lui-même insensible aux efforts exercés par ladite enceinte (1).

35 3. Dispositif de mesure selon la revendication 2,

14

caractérisé en ce que, à l'état suspendu du corps (3) de référence, les moyens (2) de mesure de forces sont positionnés au-dessus du corps (3) de référence.

5 4. Dispositif de mesure selon la revendication 2, caractérisé en ce que, à l'état suspendu du corps (3) de référence, les moyens (2) de mesure de forces sont positionnés au-dessous du corps (3) de référence.

10 5. Dispositif de mesure selon l'une des revendications 2 à 3, caractérisé en ce que les moyens de mesure de forces sont constitués d'un capteur (2) de forces comprenant une partie fixe et d'une partie mobile, la partie fixe étant couplée
15 au corps (3) de référence, la partie mobile à l'enceinte (1).

6. Dispositif de mesure selon l'une des revendications 2 et 3,
20 caractérisé en ce que les moyens (2) de mesure de forces sont solidaires d'une paroi interne de l'enceinte (1).

7. Dispositif de mesure selon l'une des revendications 2 et 3,
25 caractérisé en ce que les moyens (2) de mesure de forces sont solidaires du corps (3) de référence.

8. Dispositif de mesure selon l'une des revendications 1 à 6,
30 caractérisé en ce que l'enceinte (1) comporte au moins deux orifices (5) de passage d'un organe de suspension, chaque orifice (5) étant fermé respectivement par l'intermédiaire d'une membrane (6) entourant ledit organe (7) de suspension.

9. Dispositif de mesure selon la revendication 8, caractérisé en ce que les orifices (5) de passage d'un organe de suspension sont ménagés en regard et sont positionnés sur l'enceinte de manière coaxiale à l'axe vertical de suspension du corps (3) de référence.

10. Dispositif de mesure selon la revendication 8, caractérisé en ce que les orifices (5) de passage d'un organe de suspension sont ménagés en regard et sont positionnés sur un axe sensiblement perpendiculaire à l'axe vertical de suspension du corps (3) de référence.

11. Dispositif de mesure selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'au moins l'un des organes (4) de suspension est constitué d'un élément tubulaire pour le passage de fils nécessaires à l'électronique des moyens (2) de mesure.

12. Dispositif de mesure selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que l'enceinte (1) affecte la forme d'un corps d'allure générale cylindrique, de préférence lesté.

13. Dispositif de mesure selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que les moyens (2) de mesure et/ou de détection sont raccordés à des moyens de traitement et d'analyse en temps réel ou en différé et de préférence en continu des signaux produits par lesdits moyens (2) de mesure.

14. Dispositif de mesure selon l'une des revendications 2 à 13, caractérisé en ce que les moyens (2) de mesure de forces

sont constitués d'un corps déformable déformé en fonction de la position prise par l'enceinte (1) par rapport au corps (3) de référence, cette position étant directement fonction de la masse volumique du liquide à analyser.

1/4

FIGURE 1

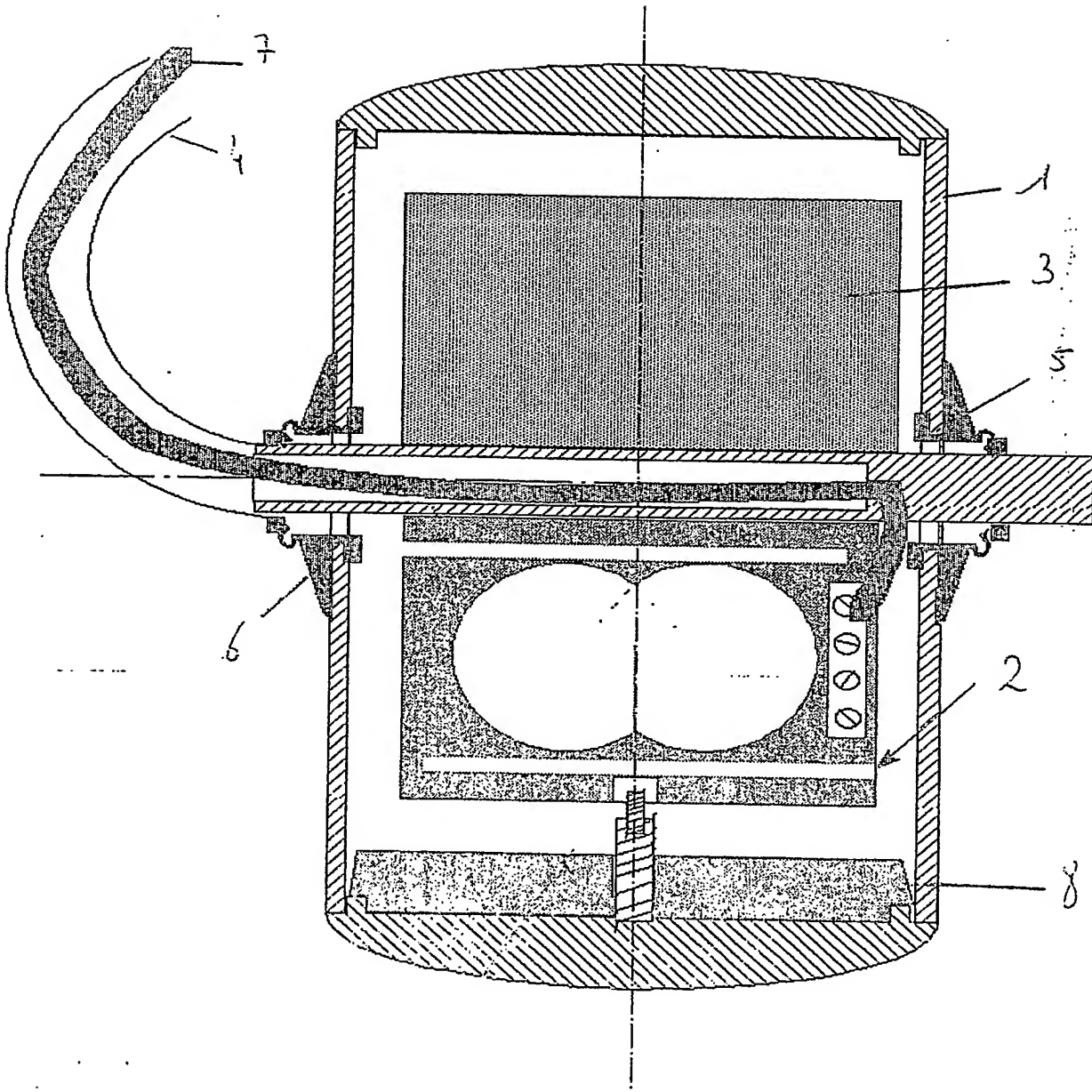
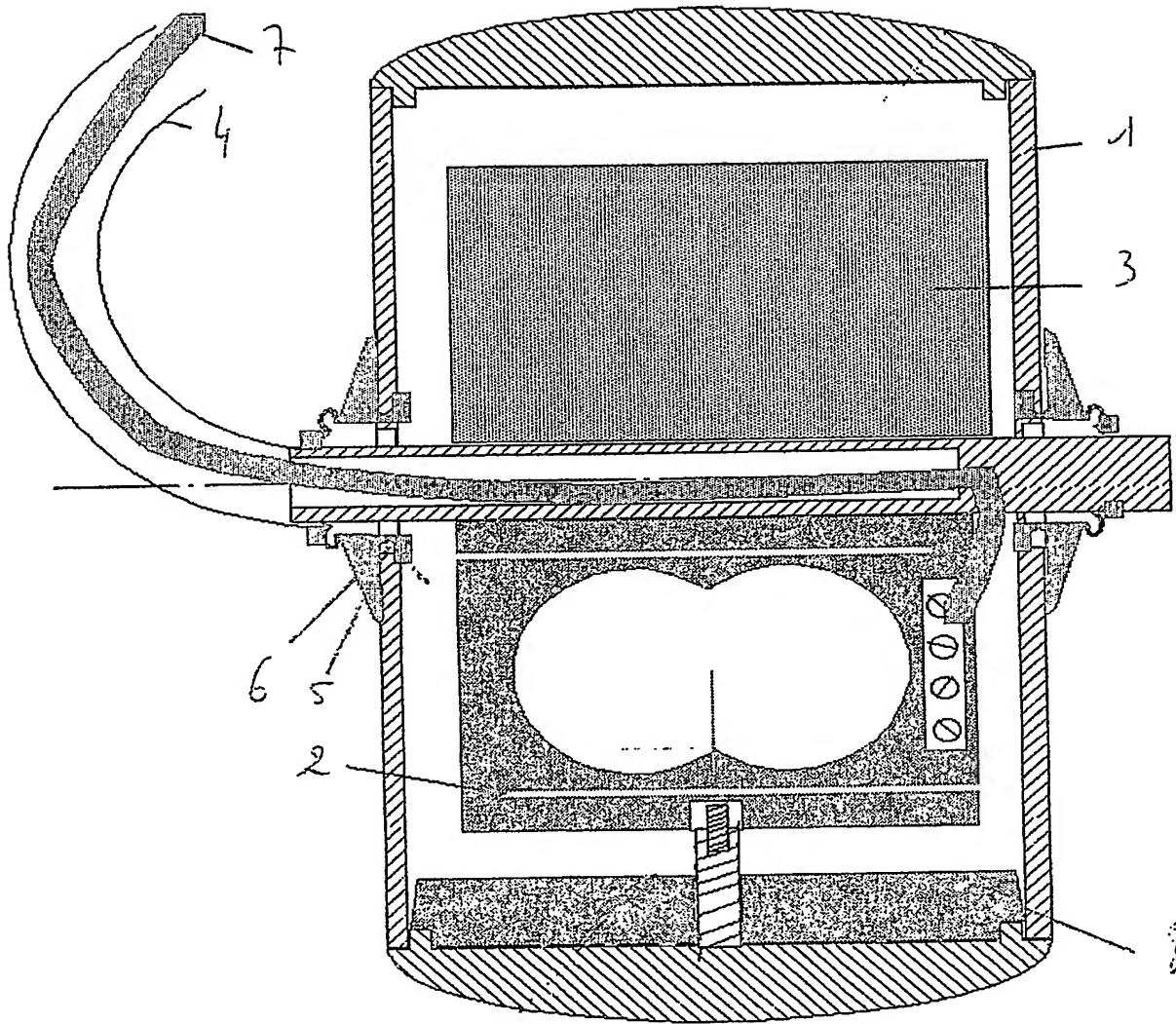


FIGURE 2



3/4

FIGURE 3

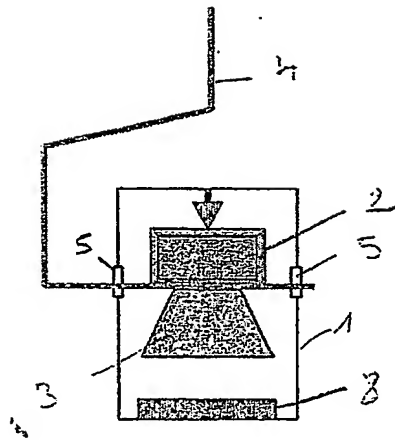
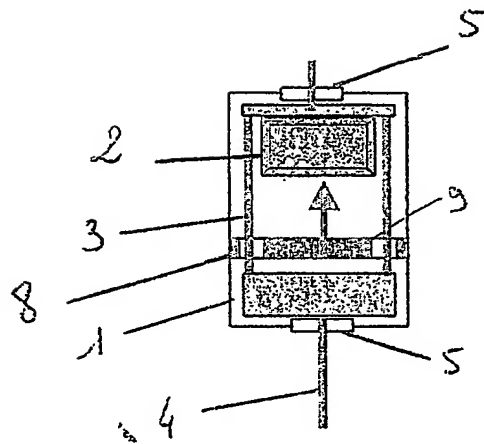


FIGURE 4





BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11 235°02

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg

75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1. / 1.

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

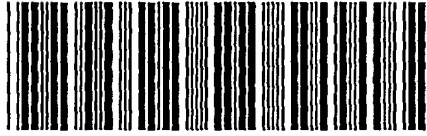
Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 260399

Vos références pour ce dossier (facultatif)		BF 7852	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		OK 13140	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) Dispositif de mesure de la masse volumique et/ou de la densité d'un liquide			
LE(S) DEMANDEUR(S) : DENSILINE			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		GALICHET	
Prénoms		Gilles	
Adresse	Rue	44 rue de Patay	
	Code postal et ville	75013	PARIS
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)			
GODINEAU Valérie 94/0501			

PCT Application

FR0303096



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.